



JC612 U.S. PTO  
09/255352  
02/23/99

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number: 07065169

(43)Date of publication of application: 10.03.1995

(51)Int.Cl.

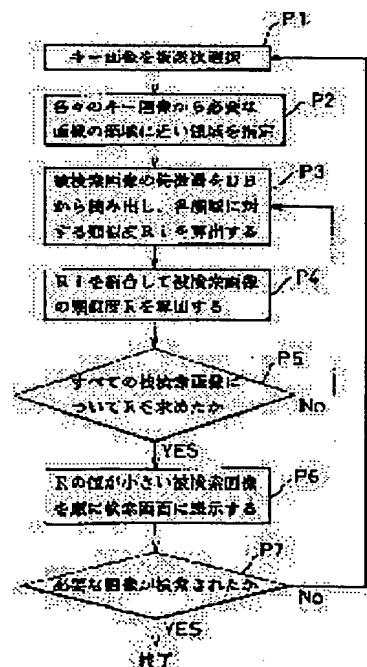
G06T 7/00  
G06F 17/30(21)Application number: 05213622  
(22)Date of filing: 30.08.1993(71)Applicant:  
(72)Inventor:NIPPON TELEGR & TELEPH CORP <NTT>  
SAKAMOTO HIROAKI  
UEMORI AKIRA

## (54) IMAGE RETRIEVING METHOD

## (57)Abstract:

PURPOSE: To improve the hit rate of retrieval of necessary image data when an image is retrieved by an image data base system.

CONSTITUTION: Plural key images are selected (P1) and areas which are the most similar to plural areas included in an image to be retrieved among those key images are specified (P2), one by one. The feature quantities of those specified areas are utilized to derive the similarities  $R_i$  of the respective areas of the image to be retrieved (P3). Consequently, even if there is not a key image having all features similar to the respective features included in the necessary image, respective features can be specified among the key images to obtain all the necessary individual similarities  $R_i$ . The total similarity  $R$  of the image to be retrieved is calculated from the linear sum of those individual similarities  $R_i$  (P4 and P5) to calculate the correct total similarity of the image to be retrieved, and the hit rate of the retrieval is improved by the retrieval (P6 and P7) of the image based upon the correct total similarity.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's  
decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of  
rejection]

[Date of extinction of right]

(19)日本国特許庁(JP)

(12)公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平7-65169

(43)公開日 平成7年(1995)3月10日

(51)Int.C1. <sup>6</sup>	識別記号	序内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 6 T	7/00			
G 0 6 F	17/30			
		7459-5 L	G 0 6 F 15/70 4 6 5 Z	
		9194-5 L	15/40 3 7 0 B	
		9194-5 L	15/403 3 3 0 Z	
	審査請求 未請求 請求項の数 1	O L	(全5頁)	

(21)出願番号	特願平5-213622	(71)出願人	000004226 日本電信電話株式会社 東京都千代田区内幸町一丁目1番6号
(22)出願日	平成5年(1993)8月30日	(72)発明者	坂本 弘章 東京都千代田区内幸町1丁目1番6号 日本 電信電話株式会社内

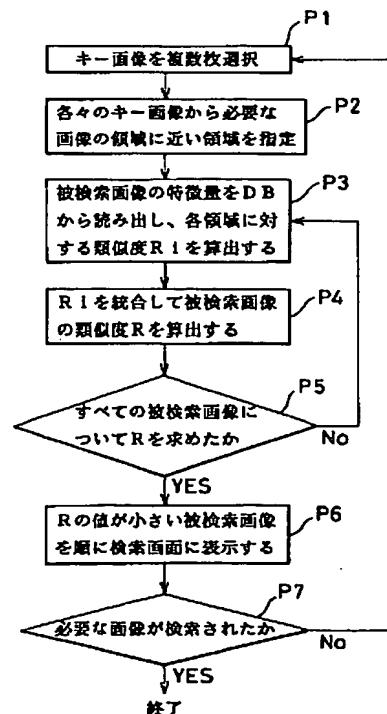
(72)発明者 上森 明  
東京都千代田区内幸町1丁目1番6号 日本  
電信電話株式会社内  
(74)代理人 弁理士 志賀 富士弥

(54)【発明の名称】画像検索方法

(57)【要約】

【目的】 画像データベースシステムにおける画像検索において、必要とする画像データの検索の的中率を向上させる。

【構成】 キー画像を複数選び (P 1) 、それら複数のキー画像中で検索したい画像に含まれる複数の領域に最も類似する領域を1つづつ指定する (P 2) 。これらの指定領域の特徴量を使用して、被検索画像の各領域の類似度  $R_i$  を算出する (P 3) 。これにより、必要な画像に含まれる各特徴に近い特徴をすべて持つキー画像が存在しなかった場合でも、複数のキー画像の中で各特徴を指定可能とし、必要な個別類似度  $R_i$  がすべて得られるようにする。これらの個別類似度  $R_i$  の線形和で被検索画像の全体類似度  $R$  を算出する (P 4, P 5) ことで、被検索画像に対して正しい全体類似度を算出できるようにし、この正しい全体類似度に基づく画像の検索 (P 6, P 7) により、検索の的中率を向上させる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 必要とする画像に類似した画像を複数枚指定し、該指定画像に対して類似度算出用の特徴量を指定し、該指定特徴量と画像データベースに登録されている検索対象画像の特徴量より類似度を算出し、該類似度の値に基づき該検索対象画像の中から画像を検索する手順からなることを特徴とする画像検索方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、画像データベースシステムにおいて、必要とする画像データに類似の画像データを検索条件として入力することにより、必要とする画像データを検索する手法（この検索手法を類似画像検索と呼ぶ）に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】 図2に従来の類似画像検索のシーケンスの例を示す。以下、図2を用いて、従来の類似画像検索方法の一例を説明する。但し、データベースに登録されている画像に含まれる各領域（海や空や山など）の色情報の平均は、あらかじめ人手等でデータベースに登録されているとする。

【0003】 (1) 検索の結果として検索画面に表示されている複数の画像（初回は、システムがサンプルとして提示している複数の画像）の中から、検索者は、必要とする画像に類似している画像（以下、この画像をキー画像と呼ぶ）を一枚選択する。（図2のP11）

(2) 検索者は、(1)で指定した1枚のキー画像の中から、検索したい画像に含まれる各領域と共に特徴を持つ領域を各々1つづつ指定する（図2のP12）。ここで、指定した領域を領域1、領域2、…、領域N（N >= 1）とよぶ。

【0004】 なお、領域とは、画像の中で海や空などの構成要素が占める部分を指し、検索者がキー画像内の領域を指定しやすくするために選択可能な領域を予めシステムがメニュー形式で検索者に提示することなどが考えられる。

【0005】 (3) データベースに登録されている検索対象となる画像（これを被検索画像とよぶ）の特徴量をデータベースから読み出し、(2)で選択した領域iに対する類似度（これを個別類似度とよぶ）R<sub>i</sub>を算出する。（i = 1…N）（図2のP13）

R<sub>i</sub> = K<sub>i</sub> (被検索画像が領域iに対応する領域を持たない場合)

$$R_i = \{K_i h * (H_x - H_i)^2 + K_i v * (V_x - V_i)^2 + K_i c * (C_x - C_i)^2\}^{1/2}$$

（被検索画像が領域iに対応する領域を持つ場合）

但し、K<sub>i</sub>、K<sub>i</sub>h、K<sub>i</sub>v、K<sub>i</sub>c：定数

H<sub>x</sub>：領域iに対応する被検索画像の領域に含まれる画素の色相の平均値

V<sub>x</sub>：領域iに対応する被検索画像の領域に含まれる画

10

20

30

40

素の彩度の平均値

C<sub>x</sub>：領域iに対応する被検索画像の領域に含まれる画素の明度の平均値

H<sub>i</sub>：領域iに含まれる画素の色相の平均値

V<sub>i</sub>：領域iに含まれる画素の彩度の平均値

C<sub>i</sub>：領域iに含まれる画素の明度の平均値

なお、ここでは、色相、彩度、明度を用いて、類似度を算出しているが、他の特徴量を用いることも考えられる。

【0006】 (4) 上記(3)で得られた各領域の類似度R<sub>1</sub>、R<sub>2</sub>、…、R<sub>N</sub>を統合して被検索画像の類似度（これを全体類似度とよぶ）Rを算出する（図2のP14）。全体類似度RはR = f (R<sub>1</sub>、R<sub>2</sub>、…、R<sub>N</sub>)であるが、ここでは、一例として線形和を用いてRを算出する方法を説明する。すなわち、

$$R = f (K_r 1 * R_1 + K_r 2 * R_2 + \dots + K_r N * R_N)$$

但し、K<sub>r1</sub>、K<sub>r2</sub>、…、K<sub>rN</sub>：定数

(5) システムに登録されているすべての被検索画像について(3)～(4)を行う。（図2のP15）

(6) Rの値が小さい被検索画像を順に検索者が必要とする画像として、検索画面に表示する。（図2のP16）

(7) 検索画面に必要とする画像が検索されるまで、(1)～(6)の処理手順を繰り返す。（図2のP17）

## 【0007】

【発明が解決しようとする課題】 以上で述べたように、必要な画像に対する被検索画像の類似度（全体類似度）を算出するためには、検索者が選択した各特徴に基づく類似度（個別類似度）が必要である。

【0008】 しかしながら、上記の従来の類似画像検索では、一つのキー画像に含まれる特徴量を用いて検索を行っていたため、必要な画像に含まれる特徴に近い特徴をすべて持った画像がキー画像として選択可能な画像の中に存在しなかった場合、全体類似度を算出する際に必要となる個別類似度がすべて得られないので、全体類似度の値を正確に算出することができなかった。そのため、検索結果の中に必要な画像が含まれる確率（これを的中率とよぶ）が、低くかった。

【0009】 本発明は、上記問題点を解決するためになされたものであり、その目的は、画像データベースシステムにおいて、必要とする画像データの検索の的中率を向上させることができる画像検索方法を提供することにある。

## 【0010】

【課題を解決するための手段】 上記の目的を達成するため、本発明の画像検索方法においては、必要とする画像に類似した画像を複数枚指定し、該指定画像に対して類似度算出用の特徴量を指定し、該指定特徴量と画像検索

タペースに登録されている検索対象画像の特徴量より類似度を算出し、該類似度の値に基づき該検索対象画像の中から画像を検索する手順を有する構成としている。

#### 【0011】

【作用】本発明の画像検索方法では、キー画像を複数枚選び、それら複数枚の画像に含まれる複数の特徴量を使用して、被検索画像の個別類似度を算出することにより、必要な画像に含まれる各特徴に近い特徴をすべて持った画像がキー画像として選択可能な画像の中に存在しなかった場合においても、複数枚のキー画像の中で各特徴を指定できるようにし、必要な個別類似度がすべて得られるようにする。これらの個別類似度の値に基づき被検索画像の全体類似度を算出することにより、被検索画像に対して正しい全体類似度を求めることができるようにし、この正しい全体類似度に基づき画像を検索することにより、検索の的中率を向上させる。

#### 【0012】

【実施例】図1に、本発明による類似画像検索のシーケンスの一実施例を示す。以下、図1を用いて、本実施例による画像検索方法を説明する。ただし、データベースに登録されている画像に含まれる各領域（海や空や山など）の色情報の平均は、あらかじめ人手等でデータベースに登録されているとする。

【0013】（1）検索の結果として検索画面に表示されている複数の画像（初回は、システムがサンプルとして提示している複数の画像）の中から、検索者は、必要とする画像に含まれる各領域に対して、最も類似している領域を持つ画像をキー画像として、選択する（図1のP1）。このとき、最終的に選択したキー画像の枚数は、複数枚であることとする。すなわち、必要な画像に含まれる各特徴に近い特徴をすべて持った画像がキー画像として選択可能な画像の中に存在しない場合に、複数枚のキー画像の中で各特徴を指定できるようにする。

【0014】（2）検索者は、（1）で指定した複数のキー画像の中から、検索したい画像に含まれる各領域と共に特徴を持つ領域を、各々1つづつ指定する（図1のP2）。ここで、指定した領域を領域1、領域2、…、領域N（N>=1）とよぶ。

【0015】なお、領域とは、画像の中で海や空などの構成要素が占める部分を指し、検索者がキー画像内の領域を指定しやすくするために選択可能な領域を予めシステムがメニュー形式で検索者に提示することなどが考えられる。

【0016】（3）データベースに登録されている検索対象となる画像（これを被検索画像とよぶ）の特徴量をデータベースから読み出し、（2）で選択した領域iに対する類似度（個別類似度）R<sub>i</sub>を算出する。（i=1…N）、（図1のP3）

R<sub>i</sub>=K<sub>i</sub>（被検索画像が領域iに対応する領域を持たない場合）

$$R_i = \{K_i h * (Hx - Hi)^2 + K_i v * (Vx - Vi)^2 + K_i c * (Cx - Ci)^2\}^{1/2}$$

（被検索画像が領域iに対応する領域を持つ場合）

但し、K<sub>i</sub>、K<sub>i</sub><sub>h</sub>、K<sub>i</sub><sub>v</sub>、K<sub>i</sub><sub>c</sub>：定数

H<sub>x</sub>：領域iに対応する被検索画像の領域に含まれる画素の色相の平均値

V<sub>x</sub>：領域iに対応する被検索画像の領域に含まれる画素の彩度の平均値

C<sub>x</sub>：領域iに対応する被検索画像の領域に含まれる画素の明度の平均値

H<sub>i</sub>：領域iに含まれる画素の色相の平均値

V<sub>i</sub>：領域iに含まれる画素の彩度の平均値

C<sub>i</sub>：領域iに含まれる画素の明度の平均値

なお、ここでは、色相、彩度、明度を用いて、類似度を算出しているが、他の特徴量を用いることも考えられる。

【0017】（4）上記（3）で得られた各領域の類似度R<sub>1</sub>、R<sub>2</sub>、…、R<sub>N</sub>を統合して被検索画像の類似度（全体類似度）Rを算出する（図1のP4）。全体類似度RはR=f(R<sub>1</sub>、R<sub>2</sub>、…、R<sub>N</sub>)であるが、ここでは、一例として線形和を用いてRを算出する方法を説明する。すなわち、

$$R = f(Kr_1 * R_1 + Kr_2 * R_2 + \dots + Kr_N * R_N)$$

但し、Kr<sub>1</sub>、Kr<sub>2</sub>、…、Kr<sub>N</sub>：定数

（5）システムに登録されているすべての被検索画像について（3）～（4）を行う。（図1のP5）

（6）Rの値が小さい被検索画像を順に検索者が必要とする画像として、検索画面に表示する。（図1のP6）

（7）検索画面に必要とする画像が検索されるまで、（1）～（6）の処理を繰り返す。（図1のP7）

以上に述べた本実施例の画像検索方法では、キー画像を複数枚選び、それら複数枚のキー画像内で検索したい必要な画像に含まれる複数の領域に最も類似する領域を1つづつ指定する。これらの指定領域の特徴量を使用して、被検索画像の各領域の類似度R<sub>i</sub>を算出する。これにより、必要な画像に含まれる各特徴に近い特徴をすべて持った画像がキー画像として選択可能な画像の中に存在しなかった場合においても、複数枚のキー画像の中で各特徴を指定することができ、必要な個別類似度R<sub>i</sub>がすべて得られる。これらの個別類似度の値R<sub>i</sub>の線形和で被検索画像の全体類似度Rを算出することで、被検索画像に対して正しい全体類似度を求めることができ、この正しい全体類似度に基づき画像の検索で、必要な画像の検索の的中率を向上させることができる。

#### 【0018】

【発明の効果】以上述べたように、本発明の画像検索方法によれば、キー画像を複数選び、それらの画像に含まれる特徴量を使用して、被検索画像の全体類似度を算出し、この全体類似度の値に基づき、画像を検索するの

で、キー画像に必要な画像の特徴をすべて兼ねそろえている画像がない場合においても、被検索画像に対して正しい全体類似度を求めることができ、検索の的中率を向上させることができる。

【図面の簡単な説明】

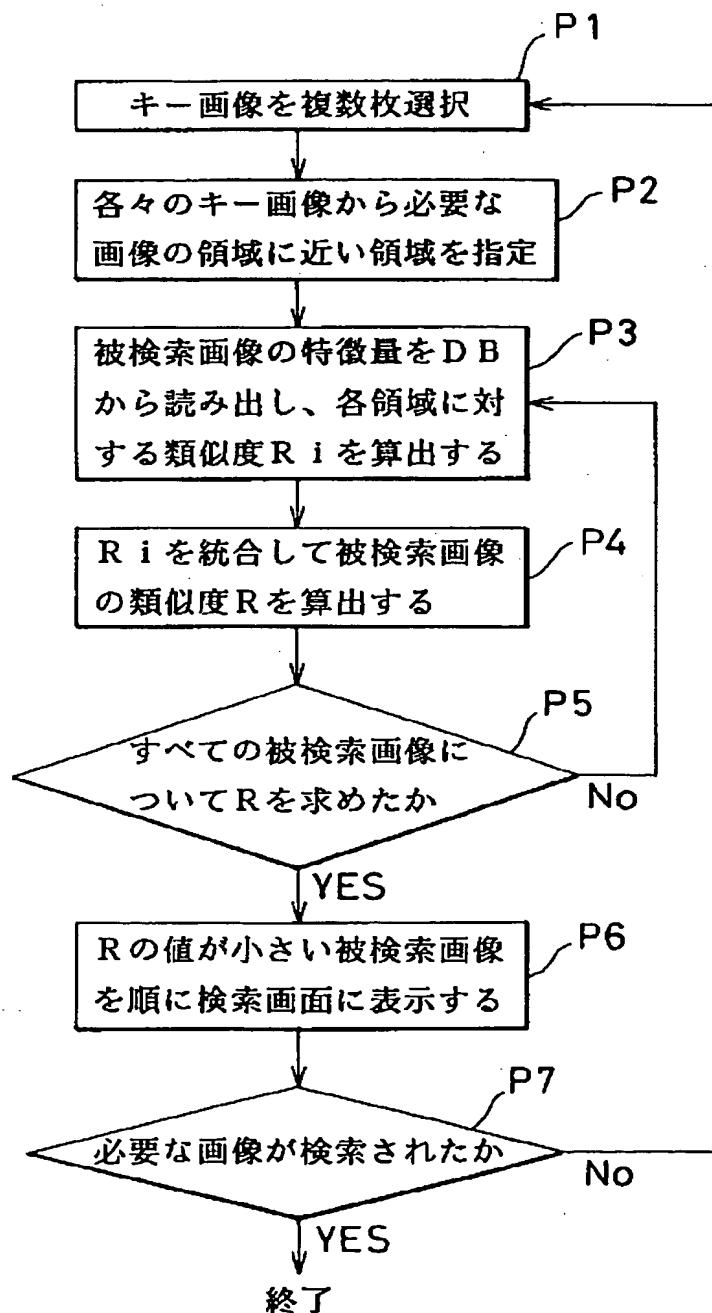
【図1】本発明による類似画像検索のシーケンスの一実施例を示す図

【図2】従来の類似画像検索のシーケンスの例を示す図

【符号の説明】

P 1 ~ P 7 …手順

【図1】



【図2】

